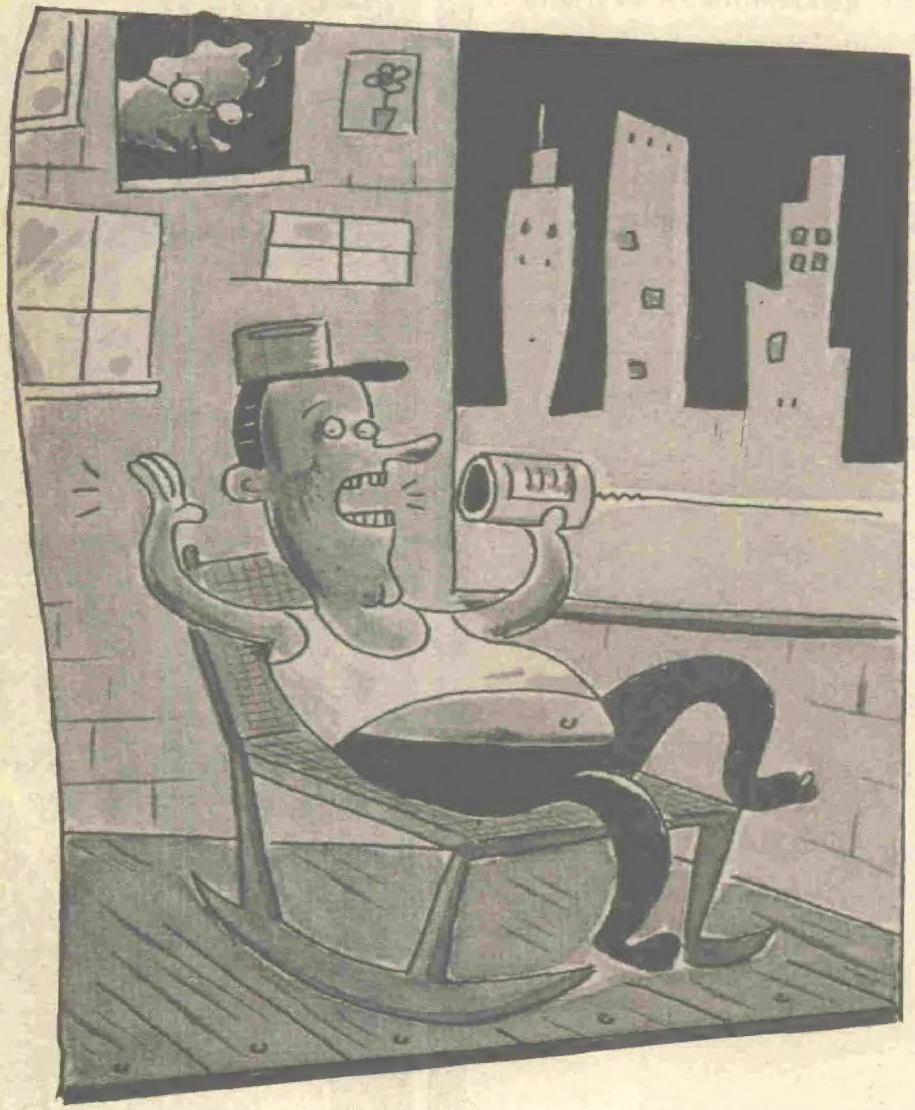
ไพศาล สงวนหมู่

แนวความคิดของ ไคล์เอ็นต์เซอร์ฟเวอร์

แนวความคิดของระบบการสื่อสารข้อมูลที่ทำให้คอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารถึงกันได้



ตั้งแต่สตีฟ จ๊อบสร้างแอปเปิ้ลไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องแรกออกมา จนถึงทุกวันนี้ 10 ปีกว่า ๆ ได้สร้างความเจริญก้าวหน้าให้กับวงการคอมพิวเตอร์ไม่ใช่น้อย ขนาดของคอมพิวเตอร์เล็กลงทุกวัน ความสามารถเพิ่มขึ้น และเพิ่มขึ้นเร็วมาก ล่าสุดในวงการคอมพิวเตอร์ คือ เพนเทียมจากอินเทล และที่จะตามมาคือ เพาเวอร์พีซีจากไอบีเอ็มและโมโตโรล่า ใช่แต่เพียงฮาร์ดแวร์เท่านั้นที่พัฒนาให้ดีขึ้น ทางด้านซอฟต์แวร์เองเริ่มสร้างปรากฏการณ์ใหม่ ๆ เช่น ตารางอิเล็กทรอนิกส์ เวิร์ดโปรเซสเซอร์ และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ก็ง่ายขึ้น มีการนำ GUI (Graphic User Interface) มาใช้ เช่น วินโดวส์และโอเอสทู เราจะพบเห็นว่ามีผู้คนใช้คอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ออฟฟิศเล็ก ๆ ไปจนถึงสำนักงานหรือบริษัทขนาดใหญ่ หรือแม้กระทั่งอยู่ในรถยนต์ของท่าน เมื่อมีผู้ใช้มากขึ้นก็ทำให้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์มีราคาถูกลง

ทางด้านการสื่อสารข้อมูลก็มีการพัฒนาการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน มีการพัฒนาระบบเครือข่ายบนเครื่องเมนเฟรมมาใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ มีการพัฒนาระบบจัดการบนเครือข่ายท้องถิ่น บริการแฟ้มข้อมูล (File Server) อันเป็นพื้นฐานของการพัฒนาอีกหลาย ๆ อย่าง แต่เดิมเครือข่าย

อาจจะเป็นเฉพาะท้องถิ่น (ภายในพื้นที่จำกัด) เดี๋ยวนี้เราสามารถเชื่อมเครือข่ายท้องถิ่นเหล่านั้นเข้าหากันได้ แม้จะอยู่ห่างกันมากก็ตาม

แนวความคิดของผู้ใช้และผู้ให้บริการ

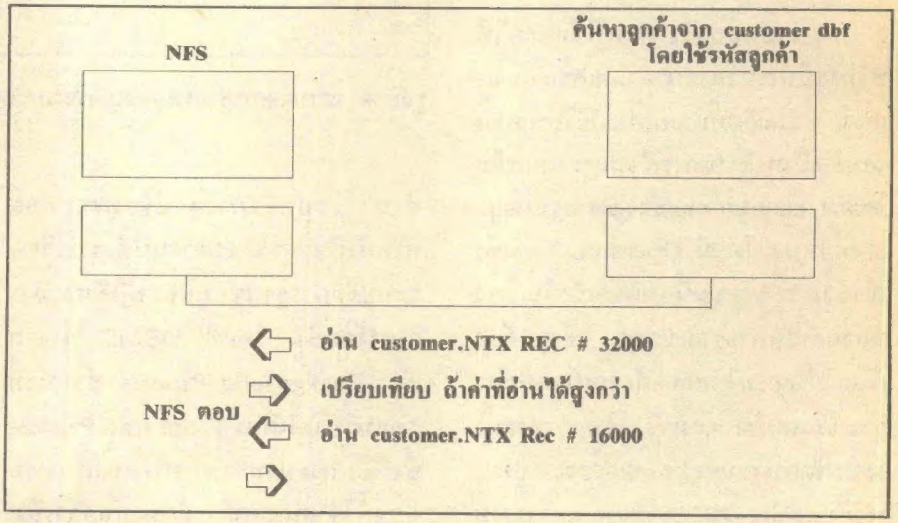
ระบบการสื่อสารข้อมูลทำให้คอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารถึงกันได้ ระบบจัดการเครือข่ายท้องถิ่นอาศัยการสื่อสารข้อมูลในการให้บริการเก็บรักษาแฟ้ม โดยการรวบรวมเอาแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ไว้ที่เดียวกัน ทำให้ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าถึงแฟ้มที่ต้องการใช้ร่วมกันได้ โดยไม่ต้องเดินไปยังที่ทำงานของอีกคนหนึ่ง โปรแกรมต่าง ๆ สามารถเก็บไว้ที่เดียวบนศูนย์บริการแฟ้ม (Network File Server) ทำให้สะดวกในการใช้แหล่งทรัพยากรร่วมกัน ในระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่นเราอาจจะมีศูนย์บริการแฟ้มข้อมูลหรือไฟล์เซอร์ฟเวอร์หลายตัว ให้ผู้ใช้เลือกใช้บริการเอาเอง แน่นอนศูนย์บริการแฟ้มข้อมูลมีการตั้งชื่อเพื่อให้เลือกใช้ได้ถูกว่าเราต้องการบริการจากศูนย์ไหน

ถ้าเรามองดูการบริการแฟ้มข้อมูล (NFS) ของระบบจัดการเครือข่ายท้องถิ่น เราจะพบว่า NFS เหล่านี้ทำหน้าที่เพื่อเชื่อมต่อผู้ใช้ที่อยู่ปลายทางเข้ากับ Mass Storage หน่วยเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ที่อยู่ที่ไฟล์เซอร์ฟเวอร์เท่านั้น โดยที่ผู้ใช้ที่ปลายทางมองดูเหมือนกับว่ามีแฟ้มข้อมูลเหล่านั้นอยู่บนเครื่องของเขาเอง ระบบการประมวลผลทุกอย่างยังคงกระทำที่เครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางที่เขาใช้อยู่ ซึ่งต่างจากการใช้ DUMP Temminal (ดั๊มเทอร์มินัล) ของเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมหรือเครื่องมัลติยูสเซอร์ (ผู้ใช้หลายคน) โดยทั่ว ๆ ไป

งานหลักของการใช้คอมพิวเตอร์ในวงการธุรกิจโดยทั่วไปก็คือ งานจัดการฐานข้อมูล เครื่องเมนเฟรมขนาดใหญ่ที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันนี้คาดว่า 90 เปอร์เซ็นต์เป็นงานจัดการฐานข้อมูล เช่นเดียวกับการใช้งานระบบเครือข่ายท้องถิ่นของไมโครคอมพิวเตอร์ สมมติว่าเราเก็บแฟ้มลูกค้าไว้ในไฟล์เซอร์ฟเวอร์ หกหมื่นสี่พันราย สำนักงานของท่านมีพนักงานขาย 10 คน ต่างใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอย่างดีเบส หรือฟอกซ์เบส หรือพาราด็อกซ์ ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูลให้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเหล่านี้ทำงานระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสมาชิกในเครือข่ายท้องถิ่น ซึ่งมีไฟล์เซอร์ฟเวอร์ให้บริการแฟ้มข้อมูล CUSTOMER.DBF ร่วมกัน ระหว่างพนักงานขาย 10 ราย ลองนึกภาพการทำงานของโปรแกรมการติดตามลูกค้าของพนักงานขายแต่ละคน เอาตรงช่วงที่ต้องการดูประวัติการซื้อของลูกค้า คงจะต้องมีการค้นหาในแฟ้มคำสั่งในโปรแกรมอาจจะเป็นดังนี้

- อ่านรหัสลูกค้าจากแป้นพิมพ์
- ค้นหารหัสลูกค้าในฐานข้อมูล
- นำข้อมูลแสดงผลบนหน้าจอ

ในช่วงของการค้นหานั้นจะมีการอ่านแฟ้ม CUSTOMER.DBF และแฟ้ม index CUSTOMER.NTX ถ้าเป็นการหาแบบมีอินเด็กซ์ เครื่องพีซีตัวที่เป็นเจ้าของงานหรือตัวที่กำลังวิ่งงานอยู่จะต้องอ่านแฟ้ม CUSTOMER.NTX จาก NFS โดยเฉลี่ยแล้ว 16 ครั้ง คือ ล็อก 2 ของ 64,000 (ถ้าเป็นการอินเด็กซ์แบบ B Tree เพื่อค้นหาตำแหน่งที่แน่นอนในแฟ้มข้อมูล CUSTOMER.DBF เพื่อค้นเอาข้อมูลออกมา) ดูรูปที่ 1 ประกอบ ถ้าพิจารณาดูให้ดีจะเห็นว่ามีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการแฟ้ม (NFS) และผู้ใช้บริการคือ เทอร์มินอลปลายทาง ในลักษณะที่ให้ผู้ใช้ไปตัดสินใจเอาเองว่าใช่สิ่งที่ต้องการหรือไม่ เหมือนกับว่าคนให้บริการรคอยหยิบกระดาษที่เก็บไว้ในแฟ้มให้ผู้ใช้ทีละหน้า ซึ่งในแต่ละบรรทัดอาจจะมีข้อมูลลูกค้าหลายราย ให้ผู้ใช้ไปอ่านเอาเองว่าเป็น

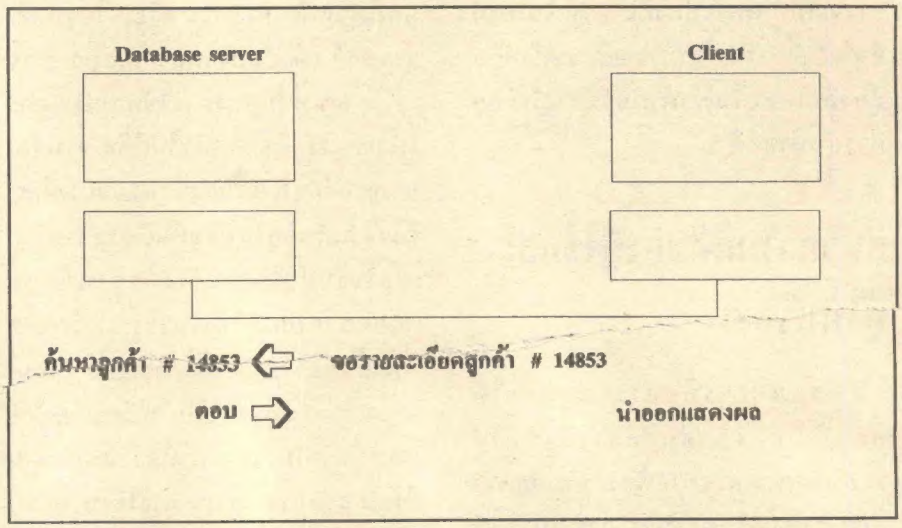


รูปที่ 1 การบริการแฟ้มข้อมูลให้กับระบบจัดการฐานข้อมูลบนสมาชิกเครือข่าย

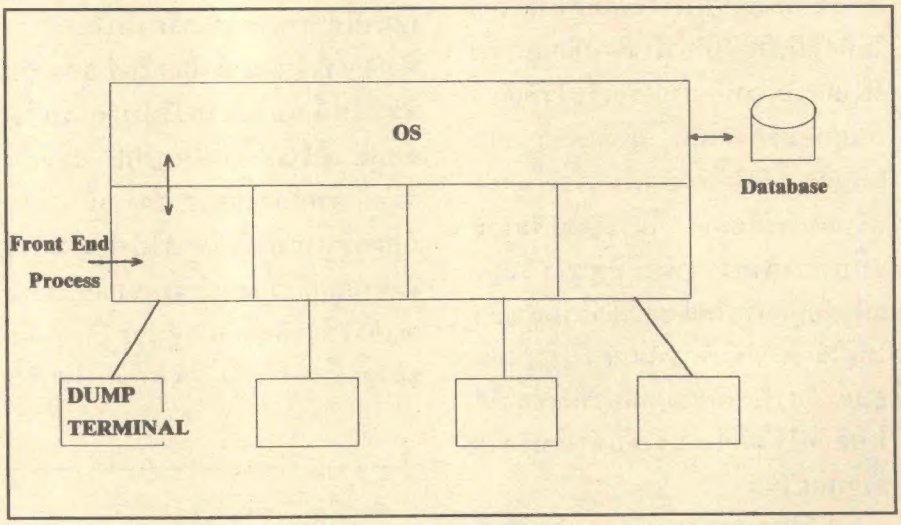
หน้าที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งจะเสียเวลาส่วนใหญ่ไปในการสื่อสาร

ถ้าหากเราให้คนบริการมีความสามารถในการจัดการฐานข้อมูลเอง เขามีวิธีการเก็บ วิธีการค้นของเขาเอง (เพราะเขาอยู่ติดกับตู้เอกสาร) งานบริการก็จะทำได้รวดเร็วขึ้น โดยที่ผู้ใช้บริการ (Client) เพียงแต่บอกว่าต้องการอะไร เช่น ในกรณีตัวอย่างของเรา ผู้รับบริการเพียงแต่บอกผู้ให้บริการว่า ขอข้อมูลของลูกค้าหมายเลข 14853 ให้ผู้ให้บริการจัดการค้นหา หากพบก็ส่งรายละเอียดไปให้กับผู้รับบริการ ดังรูปที่ 2 ในกรณีเช่นนี้เราจะพบว่าแนวความคิดของ "ผู้ให้บริการ" (Server) และ "ผู้รับบริการ" (Client) เกิดขึ้นแล้ว ซึ่งจะพบว่าในกรณีของระบบเครือข่าย

- มีการแบ่งงานกันทำระหว่างผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ
- มีการพูดกันน้อยลง (สื่อสารน้อยลง)



รูปที่ 2 การบริการฐานข้อมูลในลักษณะไคล์เอ็นต์เซอร์ฟเวอร์

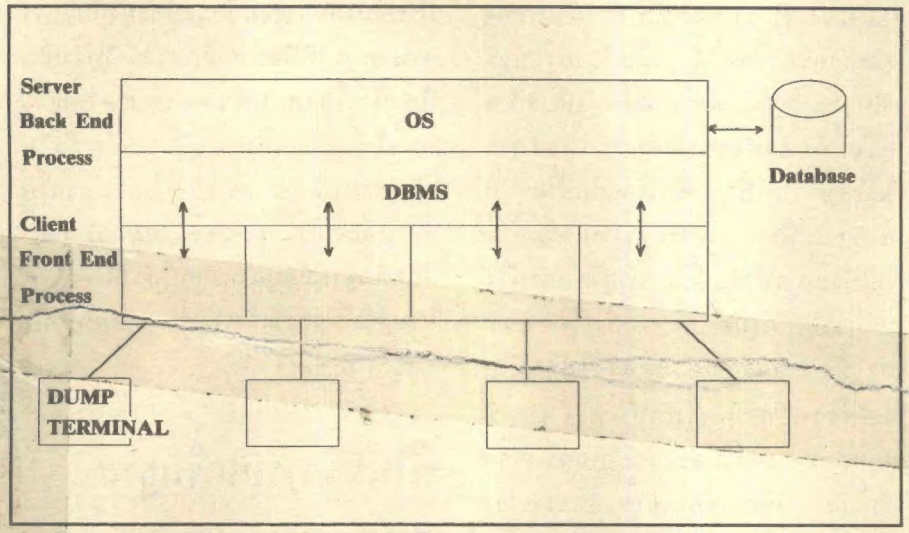


รูปที่ 3 ระบบจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องเมนเฟรม

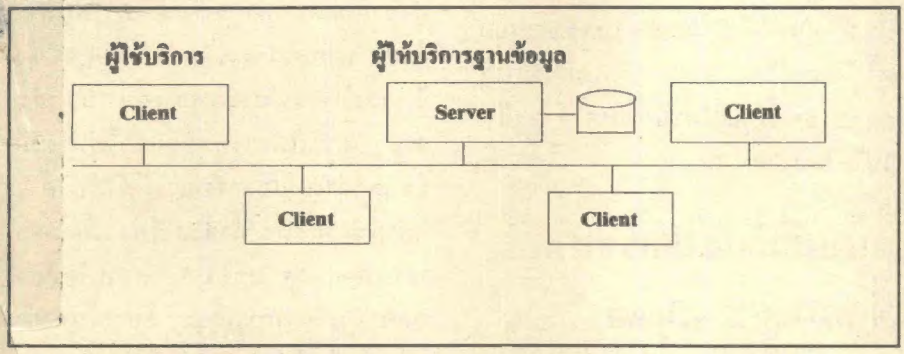
รูปแบบของผู้ใช้และผู้ให้บริการ

สถาปัตยกรรมของผู้ใช้และผู้ให้บริการมีพัฒนาการมาตั้งแต่เครื่องเมนเฟรม ซึ่งแต่เดิมนั้นเมนเฟรมใช้โปรแกรมโคบอลเป็นหลักในการเขียนและอ่านแฟ้มโดยตรง โปรแกรมทั้งหมดเป็นผู้จัดการฐานข้อมูลเองทั้งหมด โดยมี Operating System เข้าช่วย ระบบเช่นนี้จะมีข้อเสียในเรื่องของการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะต้องเขียนโปรแกรมให้สอดคล้องกับโครงสร้างฐานข้อมูลเดิม ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องเมนเฟรม เช่น Oracle, DB2, Sybase และระบบจัดการฐานข้อมูลตัวเก่งตัวอื่น ๆ ของท่าน ระบบจัดการฐานข้อมูลจะคอยทำหน้าที่บริการโปรแกรมที่ทำงานเรียกระบบจัดการฐานข้อมูลจากผู้ใช้หลาย ๆ คนพร้อมกัน โดยที่ DBMS ทำงานเป็น Background Process ทำหน้าที่คอยบริการให้กับ Front End Process ซึ่งก็คือ กระบวนการการทำงานโปรแกรมของผู้ใช้แต่ละคน ถ้าจะมองว่าเป็นคอนเซ็ปต์ของผู้ใช้และผู้ให้บริการ ก็คงจะเป็นผู้ใช้และผู้ให้บริการระหว่างโปรเซสภายในเครื่องเดียวกัน คือ ระหว่าง Back End Process และ Front End Process ซึ่งมีหลายโพรเซสตามผู้ใช้

แนวความคิดของไคล์เอ็นต์เซอร์ฟเวอร์ดังกล่าวได้ถูกพัฒนามาอยู่บนเครือข่ายท้องถิ่น โดยแอพพลิเคชันตัวแรกที่ถูกนำมาใช้คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล โดยมีศูนย์บริการฐานข้อมูลแยก



รูปที่ 4 ระบบจัดการฐานข้อมูลลักษณะไคล์เอ็นต์เซอร์ฟเวอร์บนเครื่องเดียวกัน



รูปที่ 5 ศูนย์บริการฐานข้อมูลแบบผู้ใช้และผู้ให้บริการ

อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ส่วนไคล์เอ็นต์โพรเซสแยกทำงานอยู่บนพีซีที่เป็นสมาชิกของแลน ดังปรากฏในรูปที่ 5

ถึงขั้นนี้เราจะพบความแตกต่างระหว่างศูนย์บริการฐานข้อมูล (Database Server) และศูนย์บริการแฟ้มข้อมูล (File Server) ได้ชัดเจนขึ้น

Btrieve ผู้ใช้และผู้ให้บริการตัวแรกของเน็ตแวร์

เน็ตแวร์เป็นที่รู้จักในระบบเครือข่ายในลักษณะของผู้ให้บริการแฟ้มข้อมูล (File Server) ในขณะเดียวกันเน็ตแวร์เองได้เสริมโพรเซสอันหนึ่งไว้ในศูนย์บริการแฟ้มที่เป็นลักษณะของผู้ใช้และผู้ให้บริการนั่นก็คือ Btrieve ซึ่งเน็ตแวร์เรียกว่า เรคอร์ดแมนเนเจอร์ ลักษณะการทำงานของ Btrieve เป็นลักษณะของผู้ใช้และผู้ให้บริการจริง ๆ โดยผู้ให้บริการทำงานร่วมกับผู้บริการแฟ้มข้อมูล คอยรับคำสั่งจากผู้ใช้บริการในรูปแบบของการเข้าถึงเรคอร์ดในแฟ้มข้อมูล แล้วตอบสนองต่อคำสั่งนั้น ยกตัวอย่าง เช่น คำสั่ง

GET EQUAL หาเรคอร์ดที่มีคีย์เวิร์ดเท่ากัน
GET NEXT ค้นหาเรคอร์ดถัดไป
INSERT แทรกเรคอร์ดลงในแฟ้ม
UPDATE แก้ไขเรคอร์ดในแฟ้ม

คำสั่งเหล่านี้ส่งมาจากเทอร์มินัลของผู้ใช้บริการ นำมาปฏิบัติที่ผู้ให้บริการ

ดังนั้นแอพพลิเคชันที่ใช้ Btrieve จะทำงานได้รวดเร็วในสภาพการทำงานในลักษณะเครือข่าย อย่างไรก็ตาม Btrieve ยังเป็นแค่เพียงผู้จัดการเรื่องเรคอร์ดในแฟ้มข้อมูลให้เท่านั้น ยังไม่ใช่ระบบจัดการฐานข้อมูลที่แท้จริง

ด้าตาเบสเซอร์ฟเวอร์ (ศูนย์บริการฐานข้อมูล)

นอกจากคำว่าไคล์เอ็นต์เซอร์ฟเวอร์ เราจะพบคำที่เกี่ยวข้องกันอีกหลายคำ เช่น Relational Database, Structure Query Language, Down Sizing, Right Sizing และ อื่น ๆ ที่กำลังฮิตอยู่ในขณะนี้

ผู้ให้บริการฐานข้อมูลต้องมีระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดี เพื่อบริการผู้ใช้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูลที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ค่อนข้างสูง คือ Relational Database เพราะเป็นฐานข้อมูลที่สามารถ

- สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง Table
- ความสัมพันธ์ระหว่าง Table คือ ความเป็นอันหนึ่งอันเดียว (Data Intregitry) ของฐานข้อมูล
- สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Table ได้ง่าย
- มีระบบถอยหลังการเปลี่ยนแปลง (Rollback) เมื่อมีอะไรผิดพลาด

สิ่งที่ควบคู่มากับ Relational

Database ก็คือ SQL หรือ Structure Query Language ซึ่งเป็นภาษาอย่างง่าย ๆ ในการเข้าถึง Relational Database

ผู้ให้บริการฐานข้อมูล (Database Server) ในระบบเครือข่ายส่วนมากจะเป็น Relational Database และมี SQL ประกอบการใช้งานมาด้วยทุกตัว ผู้ใช้บริการ (Client) จะใช้คำสั่ง SQL ส่งมาทางเครือข่ายไปยังผู้ให้บริการฐานข้อมูล ซึ่งที่นั่นคำสั่งจะถูกแปลออกมาเป็นความหมายในการประมวลผลเพื่อส่งข้อมูล (ที่เป็นผลลัพธ์ของคำสั่ง) พร้อมทั้งสถานภาพกลับไปยังผู้ใช้บริการ

ผู้ให้บริการฐานข้อมูลจะส่งเฉพาะข้อมูลที่ขอมาจากผู้ใช้บริการเท่านั้น ไม่ได้ส่งสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่นอกเหนือความต้องการของผู้ใช้บริการ เรียกว่าเป็นผู้ให้บริการที่ดี พยายามสื่อสารให้น้อย

การรักษาความถูกต้องและการจัดการในเรื่องของฐานข้อมูล ดำเนินการ ณ จุดผู้ให้บริการฐานข้อมูล โดยผู้ใช้บริการไม่จำเป็นต้องดำเนินการใด ๆ เลย เป็นต้นว่า

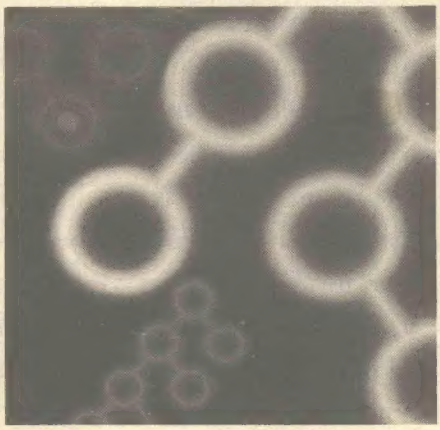
- ไม่ต้องตรวจสอบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง Table ถูกต้องหรือไม่
- ไม่ต้องคอยบอกว่าให้ใช้อินเด็กซ์ตัวใดตัวหนึ่ง
- จัดทำระบบแบคอัพความถูกต้อง
- ตรวจสอบความผิดพลาดและแก้ไข

การกระจายฐานข้อมูล (Distributed Database)

ระบบผู้ให้และผู้ใช้บริการทางด้านฐานข้อมูลทำให้ระบบการกระจายฐานข้อมูลเป็นไปได้โดยง่าย ผู้ให้บริการ (SERVER) อาจจะอยู่ในส่วนไหนของระบบเครือข่ายก็ได้ เมื่อต้องการที่จะเพิ่มฐานข้อมูล เพียงแค่เพิ่มผู้ให้บริการพร้อมกับตั้งชื่อฐานข้อมูลที่ให้บริการไม่ให้ซ้ำกับที่มีอยู่แล้วในเครือข่าย ก็สามารถเพิ่มการให้บริการในเครือข่ายได้ ประการสำคัญก็คือ ทั้งผู้ให้และผู้ใช้บริการคุยกันน้อยคำ แต่รู้เรื่องทันที ทำให้การสื่อสารตรงกลางไม่ได้เป็นอุปสรรคในการเรียกค้นหาข้อมูลที่ต้องการ เพราะว่าในระบบเครือข่ายท้องถิ่น เมื่อต่อเชื่อมเข้าหากันระหว่างท้องถิ่น จะเป็นระบบเครือข่ายพื้นที่กว้าง การสื่อสารระหว่างท้องถิ่นเป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นของการทำงานทั้งหมด หากพูดกันน้อยแต่ได้งานมากตามระบบของผู้ให้และผู้รับบริการ ก็จะทำให้การกระจายข้อมูลไปตามส่วนต่าง ๆ เป็นไปได้โดยง่าย

ขนาดที่เล็กลงและขนาดที่เหมาะสม (Down Sizing และ Rightsizing)

เมื่อกระจายฐานข้อมูลได้ ก็สามารถเพิ่มเติมฐานข้อมูลได้โดยง่าย ผู้ใช้มองไม่เห็นความแตกต่างของการมีฐานข้อมูลที่แยกออกจากกัน เราก็สามารถที่จะ



ปรับขนาดของฐานข้อมูลและผู้ให้บริการฐานข้อมูลให้มีขนาดเล็กลงได้ ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ไว้คอยให้บริการดั้มเทอร์มินัลอีกต่อไป เป็นการลดขนาดลงให้เหมาะสมกับความต้องการ (Down Sizing) และเพิ่มเติมฐานข้อมูลในภายหลังได้โดยง่าย ในปัจจุบันจะใช้เฉพาะที่เหมาะสมก่อน (Right Sizing)

ผู้ให้บริการบนพื้นฐานฮาร์ดแวร์หลายชนิด

ในเมื่อระบบผู้ใช้และผู้ให้บริการพูดจาติดต่อกันผ่านเครือข่ายการสื่อสารด้วยภาษากลาง การติดต่อคือ SQL ซึ่งมีการกำหนดมาตรฐานออกมาแล้ว เพราะฉะนั้นในทางทฤษฎีแล้วไม่น่าจะมีข้อแตกต่างเลยสำหรับการมีผู้ให้บริการหลากหลายชนิด ทั้งตัวฮาร์ดแวร์และตัวระบบจัดการฐานข้อมูล ตราบใดที่ยังพูดภาษาเดียวกันรู้เรื่อง ต้องเน้นคำว่ารู้เรื่องเอาไว้ด้วย เพราะพูดภาษาเดียวกันแต่ผ่านคนละสื่อ ก็อาจจะไม่รู้เรื่องได้ เช่น การพูดภาษาไทยผ่านตัวกลางที่เป็นคลื่นอากาศ กับผ่านตัวกลางที่เป็นคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ย่อมไม่สามารถจะรับฟังให้เข้าใจกันได้ เช่นเดียวกับการติดต่อสื่อสารในแลนที่ใช้ภาษา SQL ผ่านตัวกลางที่เป็นอีเธอร์เน็ต ซึ่งมี SPX เป็นรูปแบบของการพูดคุย (Protocol) ย่อมจะพูดคุยกันไม่รู้เรื่อง กับผู้ที่คอยรับฟังภาษา SQL บนตัวกลางอีเธอร์เน็ต แต่ใช้รูปแบบการพูดคุยแบบ TCP/IP

เพราะฉะนั้น ตามสมมติฐานข้างต้น ผู้ให้บริการฐานข้อมูลอาจจะทำงานอยู่บนพื้นฐานของฮาร์ดแวร์อะไรก็ได้

- เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 386,

486 หรือเพนเทียม
- เครื่อง SUN SPARC
- เครื่อง IBM RISC/6000
- เครื่อง IBM AS400
- เครื่อง DEC ALPHA SERIES
- เครื่อง IBM Mainframe ES-9000
- Cray Supercomputer
- อื่น ๆ

ตัวจัดการฐานข้อมูล อาจจะเป็น
- ORACLE
- SYBASE
- SQLBASE
- Microsoft/SQL Server
- DB2/2
- WATCOM SQL
- อื่น ๆ

ไม่จำกัด ขอเพียงประการเดียว คือพูดจาภาษา SQL เหมือนกันบนพื้นฐานของการสื่อสารและรูปแบบการสื่อสารที่เหมือนกัน

ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการสื่อสารกันอย่างไร

จากรูปที่ 6 จะพบว่าระบบผู้ใช้และผู้ให้บริการแบ่งการทำงานออกเป็นชั้น ๆ ที่เห็นได้ชัด 3 ชั้นหลัก ๆ คือ

1. ชั้นของโปรแกรมแอพพลิเคชัน

- บนเครื่องของผู้ใช้บริการ (Client) ก็คือตัวโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้ ทั้งการดึงข้อมูลมาใช้ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมตามคำสั่งของผู้ใช้

- บนเครื่องของผู้ให้บริการ (Server) ก็คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่ปฏิบัติตามคำสั่งจากผู้ใช้บริการในการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล

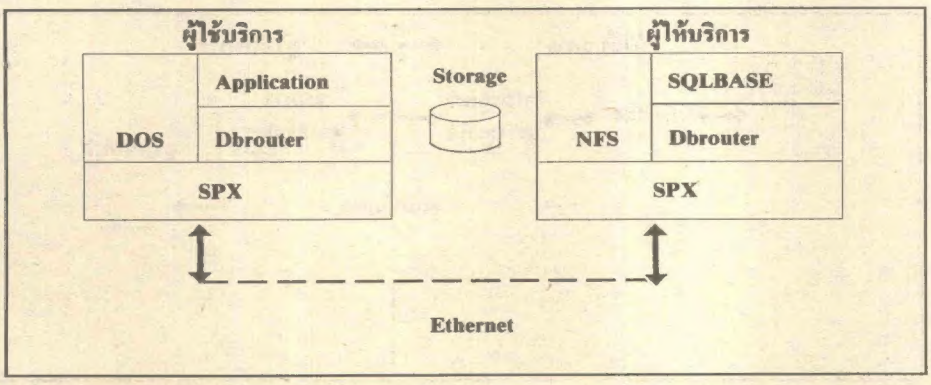
2. ชั้นของเชื่อมต่อกับระบบสื่อสาร

ได้แก่โปรแกรมที่ทำหน้าที่นำเอาคำสั่ง SQL จากโปรแกรมผู้ใช้บริการมาจัดเป็นกลุ่มบรรจุหีบห่อ (PACKAGE) ที่มีชื่อผู้ส่งและผู้รับพร้อมที่จะจัดส่งลงในระบบการสื่อสารที่เป็นชั้นล่างสุด ขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่รับเอาหีบห่อจากชั้นการสื่อสารในส่วนล่างมาแยกออกเป็นคำสั่งหรือข้อมูลที่จะจัดส่งให้กับโปรแกรมแอพพลิเคชันในส่วนบน

โปรแกรมส่วนนี้มักจะฝังตัวเองในหน่วยความจำของดอส เรียกว่า โปรแกรม Router

3. ชั้นของระบบจัดการการสื่อสาร

ชั้นสุดท้ายเป็นชั้นของระบบจัดการสื่อสารโดยตรง ซึ่งจะทำหน้าที่นำหีบห่อที่ได้รับจากชั้นที่สองมาจัดลำดับ และทำหน้าที่ส่งไปตามสายการสื่อสาร โปรแกรมส่วนนี้ได้แก่ IPX หรือ SPX ของเน็ตแวร์



รูปที่ 6 ตัวอย่างชั้นการทำงานของระบบผู้ใช้และผู้ให้บริการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้และผู้ให้บริการในท้องตลาดปัจจุบัน

ถ้าเราอ่านวารสารทางด้านคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจะพบว่า ทุกฉบับในขณะนี้จะหนีคำว่า Client/Server (ซึ่งผมใช้คำว่าผู้ใช้และผู้ให้บริการอยู่ในขณะนี้) ไปไม่พ้น ไม่ว่าจะเป็นบทความหรือโฆษณา เป็นเรื่องจริงที่ยักษ์ใหญ่ในวงการระบบจัดการฐานข้อมูลหันมาให้ความสนใจในการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลของเขาให้สามารถทำงานในลักษณะผู้ใช้และผู้ให้บริการกันทุกราย ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าแม้แต่ยักษ์ใหญ่อย่างไอบีเอ็มยังเขิ่นเอาระบบจัดการฐานข้อมูลอย่าง DB2 ที่ใช้บนเครื่องเมนเฟรมลงมาสู้กับตลาด โดยเฉพาะทุกรายจะเน้นการพัฒนาให้สามารถนำมาใช้งานได้กับระบบเครือข่ายท้องถิ่นโนเวลเน็ตแวร์ โอเอสทู หรือแม้กระทั่งบนดอสธรรมดาก็สามารถใช้ให้ทำงานเป็นผู้ให้บริการทางด้านฐานข้อมูลได้ โดยทุกรายมองเห็นตลาดใหญ่ข้างหน้าคือผู้ใช้พีซีจำนวนมหาศาลในขณะนี้

ความสามารถในการทำงานของแต่ละรายแตกต่างกันออกไป เช่นเดียวกับข้อจำกัดของเครื่องพีซีที่ใช้เป็นผู้ใช้บริการ บางรายเหมือนกับยักษ์ผู้หิวโหย มีหน่วยความจำ 4 เมกะไบต์ ยังไม่ค่อยจะเพียงพอต่อการทำงาน ในขณะที่บางรายใช้เท่าที่ดอสจะใช้งานได้คือไม่เกิน 640 กิโลไบต์ แต่ก็นั่นแหละ

ครับ มีได้ก็ต้องมีเสีย พวกที่ต้องการหน่วยความจำมาก ๆ ส่วนใหญ่จะมีความสามารถพิเศษมากกว่าพวกที่ไม่ค่อยใช้หน่วยความจำ

ความสามารถของการให้บริการของระบบจัดการฐานข้อมูลของแต่ละรายก็แตกต่างกันออกไป จนสามารถนำมาคุยทับกันได้ หน่วยวัดที่เราจะได้พบเห็นในราคาคุยของระบบจัดการฐานข้อมูลก็คือ OLTP (Online Transaction Processing) คือ ความสามารถในการประมวลผลเป็นจำนวนทรานเซกชันในหนึ่งวินาที มีอยู่หลายรายที่มีความสามารถเกิน 100 OLTP ทั้งที่วิ่งอยู่บนเครื่องอินเทล 486

ทำไมช่วงเวลานี้จึงเป็นช่วงเวลาของผู้ใช้และผู้ให้บริการ

มีสาเหตุหลายประการที่ทำให้ช่วงเวลานี้เป็นช่วงเวลาแห่งผู้ใช้และผู้ให้บริการคือ

- ไมโครคอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถสูงขึ้น สามารถนำมาใช้ทำเป็นผู้ให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (100 มิพ สำหรับเพนเทียม)
- ระบบเครือข่ายท้องถิ่นมีความสามารถมากขึ้น (100 เมกะไบต์ บน FDDI)
- มีผู้ใช้พีซีจำนวนมากที่ต่อเข้ากับเครือข่าย
- มี Storage ที่ขนาดความจุสูง ๆ (10-100 Gbyte) ที่สามารถนำมาใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการได้
- ราคาของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ถูกลง ทำให้มีผู้ใช้มากขึ้น ผู้ผลิตก็พร้อมที่จะทำให้ถูกลงไปอีกเพื่อสร้างผู้ใช้ให้มากขึ้น

ประการสำคัญที่ทำให้มีผู้ใช้มากขึ้นเนื่องจากในทศวรรษ 1990 นี้เป็นช่วงที่วงการธุรกิจกำลังปรับปรุงโครงสร้าง (Restructure) และปรับปรุงแนวสร้าง (Re__engineer) กันใหม่ ประจวบกับช่วงเวลาของผู้ใช้และผู้ให้บริการสามารถให้ความได้เปรียบในระบบเทคโนโลยีข่าวสารกับบริษัทได้ อันได้แก่

- มีความอ่อนตัวสูง พร้อมที่จะปรับตัวเองให้เข้ากับธุรกิจแบบใดก็ได้
- สามารถเลือกองค์ประกอบของระบบได้ตามความต้องการเมื่อต้องการ
- ใช้ประโยชน์จากระบบคอมพิวเตอร์อย่างคุ้มค่า

การนำระบบผู้ใช้และผู้ให้บริการมาใช้ในวงการธุรกิจ

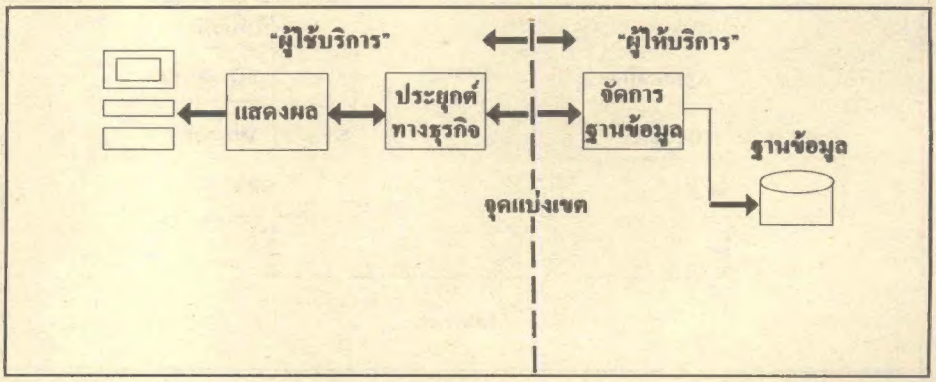
หากจะแยกแยะแอพพลิเคชันที่นำเอาระบบผู้ใช้และผู้ให้บริการมาใช้อาจจะแยกได้ตามรูปแบบของการแบ่งส่วนประกอบทางตรรกและการกระจายชิ้นส่วนทางตรรกนั้นระหว่างผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการชิ้นส่วนทางตรรกของแอพพลิเคชันอาจจะแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

- ส่วนแสดงผล ติดต่อกับแป้นพิมพ์และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
- ส่วนเข้าถึงข้อมูล อ่าน เขียน และเก็บข้อมูล
- ส่วนประยุกต์ข้อมูลมาใช้กับธุรกิจ

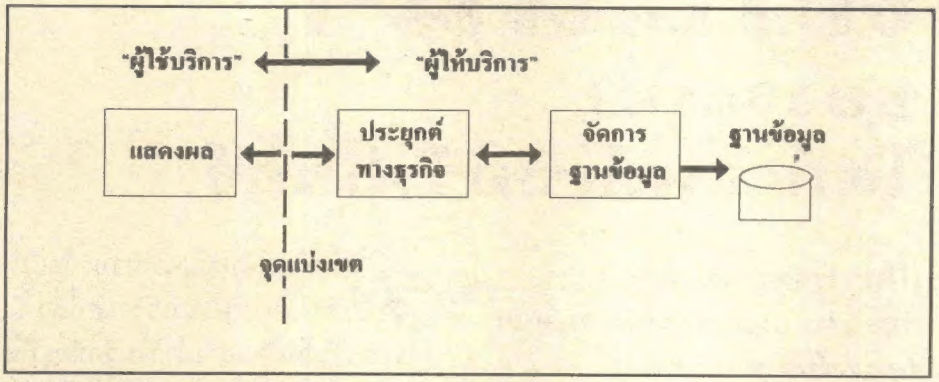
แอพพลิเคชันส่วนมากจะมีชิ้นส่วนทางตรรกที่เป็นส่วนแสดงผลเพียงส่วนเดียว แต่อาจจะมีส่วนประยุกต์กับธุรกิจและส่วนประกอบของข้อมูลหลายส่วน (เช่น หลายแฟ้มหรือหลายฐานข้อมูล) การกระจายส่วนประกอบทั้งสามนี้ระหว่างผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการทำให้อาจจะแบ่งเป็นสถาปัตยกรรมผู้ใช้และผู้ให้บริการได้ 3 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบการเข้าถึงข้อมูลระยะไกล (Remote Data Acess Model)

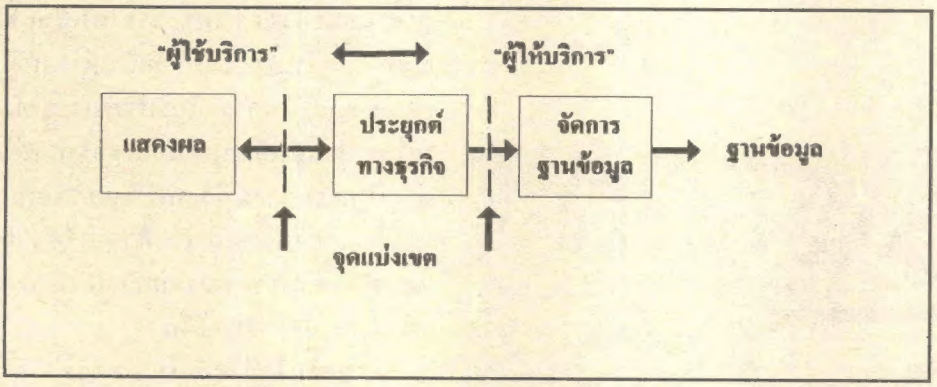
ส่วนแสดงผลและส่วนประยุกต์ข้อมูลกระทำบนฐานฮาร์ดแวร์ของผู้ใช้บริการ ส่วนการเข้าถึงข้อมูลนั้นผู้ใช้บริการจะใช้คำสั่ง SQL ให้ผู้ให้บริการดำเนินการให้ ข้อมูลยังคงมีการย้ายโอนไปมาระหว่างผู้ใช้และผู้ให้บริการอยู่เป็นจำนวนไม่น้อย ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 รูปแบบการเข้าถึงระยะไกล



รูปที่ 8 รูปแบบการบริการฐานข้อมูล



รูปที่ 9 รูปแบบการบริการแอพพลิเคชัน

2. รูปแบบการบริการฐานข้อมูล (Database Server Model)

ส่วนที่เป็นผู้ใช้บริการทำหน้าที่แสดงผลและแป้นพิมพ์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ (เกือบจะทำหน้าที่คล้ายกับดัมเทอร์มินัลในระบบหลายผู้ใช้ของเครื่องเมนเฟรม) ส่วนที่เหลือผู้ให้บริการดำเนินการให้หมดในลักษณะของการเก็บคำสั่ง หรือกระบวนการไว้บริการผู้ใช้บริการ

3. รูปแบบบริการแอพพลิเคชัน (Application Server)

ในรูปแบบนี้ผู้ใช้บริการจะจัดการเกี่ยวกับการแสดงผลและแป้นพิมพ์อย่างเคย แต่ตรรกในทางการประยุกต์ถูกกำหนดไว้ที่ผู้ให้บริการ และพร้อมที่จะให้โปรแกรมส่วนของผู้ใช้บริการเรียกใช้ได้ในลักษณะโปรแกรมสู่โปรแกรม

ท่านพร้อมจะนำมาประยุกต์กับธุรกิจท่านหรือยัง

ถ้าท่านเป็นอีกท่านหนึ่งที่กำลังมองหาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศมาใช้ในธุรกิจของท่าน ลองตอบคำถามเหล่านี้ในใจก่อนตัดสินใจเลือกเทคโนโลยี

- จำนวนผู้ใช้ในระบบน้อยกว่าสิบ
- การเคลื่อนไหวของข้อมูล (Transaction) ต่ำกว่า 1,000 ต่อวัน
- ผู้ใช้ข้อมูลทั้งหมดอยู่ในพื้นที่ (Complex) เดียวกัน
- ข้อมูลแต่ละแฟ้มไม่มีความสัมพันธ์ที่แนบแน่น

หากเป็นเช่นนี้เรายังคงใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลธรรมดาอย่างดีเบส ฟอกซ์เบส หรือพาราด็อกซ์วิ่งบนระบบเครือข่ายท้องถิ่นเน็ตแวร์ยังพอไหว

แต่ถ้าหาก

- จำนวนผู้ใช้ระบบมากกว่า 10
- ฐานข้อมูลต้องการความสัมพันธ์กันอย่างแนบแน่น (เช่น รหัสเจ้าหนี้ในแฟ้มข้อมูลเจ้าหนี้รายตัว จะต้องมีตัวตนในแฟ้มข้อมูลเจ้าหนี้)
- มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลจำนวนมากต่อวัน
- มีผู้ใช้ข้อมูลอยู่หลายท้องถิ่นที่ห่างไกลกัน

ท่านอาจจะต้องเลือกเอาระหว่างเมนเฟรมและเทคโนโลยีผู้ใช้และผู้ให้บริการ ซึ่งจะมีองค์กรของการตัดสินใจที่สำคัญตามมาอีก เช่น

- ราคาฮาร์ดแวร์ของเมนเฟรมและผู้ใช้และผู้ให้บริการเทียบกันไม่ได้
- การเติบโตของธุรกิจของท่าน
- ข้อสำคัญคือตัวแอพพลิเคชันโปรแกรมที่จะช่วยธุรกิจของท่านมีใครพัฒนาบนผู้ใช้และผู้ให้บริการแล้วหรือยัง เพราะเป็นเทคโนโลยีค่อนข้างใหม่ หากจะต้องรอ จะรอไหวไหม?